

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Requested document: [JP2000035806 click here to view the pdf document](#)

SYNCHRONOUS CONTROLLER

Patent Number: JP2000035806
Publication date: 2000-02-02
Inventor(s): ANDO TSUYOSHI; HAYASHI TAKEHIKO; KASAI YOSHIO
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC ENGINEERING CO LTD
Requested Patent: ☐ [JP2000035806](#)
Application: JP19980204836 19980721
Priority Number(s):
IPC Classification: G05B15/02; G05B19/414; G05B19/18; G05B19/19; G05D3/00;
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously perform plural synchronous operation controls when plural pieces of one group (one representative device and the other devices that follow the device and operate) exist at the same time.

SOLUTION: A position data bus in a position data control bus 20 that is a common bus to a CPU unit 4 and a positioning unit 7 is subjected to time division control so that position data of each device 11 can be written. And, devices 11 which follow one representative device 11 and operate can read position data of the one representative device 11 and even if plural groups exist, the respective devices 11 which follow and operate have only to read the position data of the one representative device 11 of their self-group, perform correction according to the position data and output a corrected speed command to a driving device 10.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-35806
(P2000-35806A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 5 B	15/02	G 0 5 B	15/02 M 5 H 2 1 5
	19/414		19/19 R 5 H 2 6 9
	19/18	G 0 5 D	3/00 Q 5 H 3 0 3
	19/19		3/12 Q
G 0 5 D	3/00	G 0 5 B	19/18 P
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-204836

(22) 出願日 平成10年7月21日 (1998.7.21)

(71) 出願人 591036457

三菱電機エンジニアリング株式会社
東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 安藤 剛志

東京都千代田区大手町2丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 林 毅彦

東京都千代田区大手町2丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

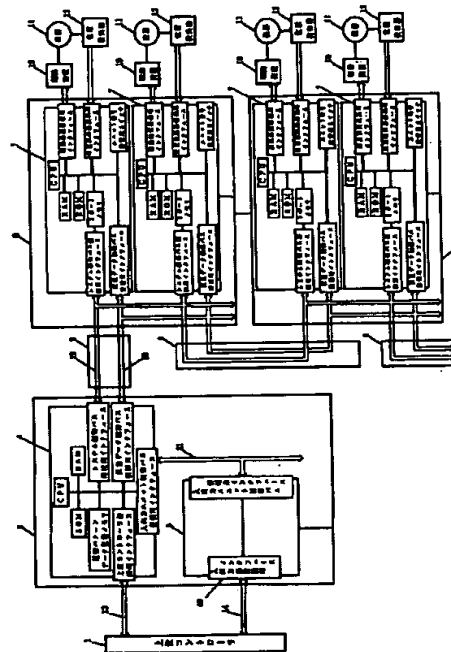
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 同期コントローラ

(57) 【要約】

【課題】 同時に一つのグループ（一つの代表的な機器とその機器に追従して動作するその他の機器）が複数存在した場合に、同時に複数同期運転制御できる同期コントローラを得る。

【解決手段】 CPUユニット4と位置決めユニット7との共通バスである位置データ制御バス20内の位置データバス41は、各機器11の位置データが書込めるよう時分割制御されており、一つの代表的な機器11に追従して動作する機器11は、一つの代表的な機器11の位置データを読み出すことができ、グループが複数存在してもそれぞれの追従して動作する機器11は自グループの一つの代表的な機器11の位置データを読み出せばよく、その位置データより補正し、駆動装置10に対して補正した速度指令を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の駆動装置のそれぞれの運転パターンを上位コントローラにより第1の記憶部に書き込むと共に、前記上位コントローラによる駆動装置の制御指令時に、制御対象となる駆動装置の前記運転パターンを前記第1の記憶部より出力する制御指令手段と、前記出力された運転パターンを第2の記憶部に書き込んだ後に、前記制御指令手段より起動信号を入力時に前記制御対象となる駆動装置に前記運転パターンに基づく制御指令を出力する制御ユニットとを備えたことを特徴とする同期コントローラ。

【請求項2】 上位コントローラから駆動装置に対しての起動、停止等させる制御信号を上位コントローラと前記駆動装置との間で直接に入出力することを特徴とする請求項1に記載の同期コントローラ。

【請求項3】 制御指令手段は、上位コントローラとのデータ授受を行うデータ授受手段と、それらデータを位置決めユニットに分配するデータ分配手段とを有することを特徴とする請求項2に記載の同期コントローラ。

【請求項4】 制御ユニットは、位置検出器にて被駆動体の位置を確認しながら駆動装置を制御する位置検出制御手段とを有することを特徴とする請求項1に記載の同期コントローラ。

【請求項5】 複数の駆動装置にて複数の機器を同一時間に同一距離を移動制御する距離同期制御手段と、各機器を同一時間に異なった距離を移動制御する時間同期制御手段と、各機器対応の位置検出器からの位置データを、専用の位置データ制御バスに入力制御する位置データ制御バス手段と、その位置データ制御バスにそれぞれの機器の位置データを書き込みできるようにバスを時分割に制御する位置データ制御バス時分割制御手段と、一つの代表機器の位置データと他の機器の位置データとを比較する位置データ比較手段と、比較結果に従って一つの代表機器に他の機器が追従して同期運転制御する同期運転制御手段と、比較結果に従って複数の代表機器に他の機器が同時に追従して同期運転制御する複数同時同期運転制御手段とを有することを特徴とする請求項1に記載の同期コントローラ。

【請求項6】 各機器に運転パターンデータを設定し、位置データ比較手段にて他の機器の位置データと一つの代表機器の位置データとを比較して差分を求め、この差分を他の機器の速度に変換し、前記運転パターンデータに前記変換された速度のみを加減し補正制御する補正制御手段を有したことを特徴とする請求項5に記載の同期コントローラ。

【請求項7】 複数の機器の位置データは位置データバス上にあり、これら位置データを上位コントローラにシリアル通信することを特徴とする請求項6に記載の同期コントローラ。

【請求項8】 複数の機器の動作中にそれぞれの機器の

動作速度を同一タイミングで変更することが可能な動作速度変更手段と、上位コントローラからはそれぞれの機器の動作速度に対する速度変更率を入力する動作速度変更率入力手段とを有し、それぞれの機器の動作中に動作速度を前記速度変更率に従って同一タイミングで変更することを特徴とする請求項1に記載の同期コントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の駆動装置を制御し駆動される機器を同期運転させる同期コントローラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図12は、上位コントローラとそれに接続される従来の同期コントローラを示した概略システム構成図である。1は上位コントローラ、65は同期コントローラに電源を供給する電源装置、64はCPUユニット、位置決めユニット、ベースユニットから構成された従来の同期コントローラ、66はベースユニットに装着することが可能で、上位コントローラ1から運転パターンデータ等を受け、同一ベースユニット上の位置決めユニットに分配する従来のCPUユニット、67はベースユニットに装着することが可能で、運転パターンデータに従い駆動装置を制御し、また機器の移動距離を位置検出器にて確認しながら駆動装置を制御する従来の位置決めユニット、6700から6715は各位置決めユニットにNo.を設けた場合の従来の各位置決めユニット、68はCPUユニット66と複数の位置決めユニット6700～6715を装着することが可能で、CPUユニット66と位置決めユニット共通バスを持ったベースユニット、10はインバータ等の駆動装置、11は駆動装置10にて制御される機器、12は機器11の位置を検出する位置検出器、69は各位置決めユニット6700～6715からの機器11の位置データ等を上位コントローラへ送られるダイレクト入出力信号、70は上位コントローラ1から各駆動装置10の運転パターンデータ等をCPUユニットへ送られるダイレクト入出力信号である。

【0003】図13は、位置決めユニット67のスレーブがマスタの位置データを読み出すタイミングを示した図である。72は位置決めユニット（No. 2）6702マスタがマスタ位置データバスへ位置データを書込む書き込みタイミング、73は位置決めユニット（No. 2）6702マスタのスレーブとなる位置決めユニット（No. 5）6705スレーブのマスタ位置データを読み出す読み出しタイミング、74は位置決めユニット（No. 2）6702マスタのスレーブとなる位置決めユニット（No. 7）6707スレーブのマスタ位置データを読み出す読み出しタイミング、71は各位置決めユニット67共通のマスタ位置データバスである。

【0004】従来は、上位コントローラ1から各駆動装置10動作開始の起動信号出力時に各駆動装置10の運転パターンデータがビット単位でダイレクト入出力信号70により出力され、各CPUユニット66は同一ベースユニット68上に該当する位置決めユニット67があった場合にはその運転パターンデータを取込み、該当する位置決めユニット67へ送信する。この時、該当する位置決めユニット67がなかった場合には、他のCPUユニット66が取込む。

【0005】位置決めユニット67は、運転パターンデータを駆動装置10へ出力して制御を開始する。機器11の現在位置は位置検出器12にて知ることができ、位置検出器12からの位置データを位置決めユニット67が取込み、機器12の減速開始位置や位置決め完了位置にその位置データにより駆動装置10を制御する。

【0006】時間同期運転もしくは距離同期運転を行う場合には、一つの代表的な機器11（以下マスタと称する）を制御する位置決めユニット67と他の機器11（以下スレーブと称する）を制御する位置決めユニット67からなり、どの位置決めユニット67がマスタでそのスレーブがどの位置決めユニット67になるかは運転パターンデータ内にある。

【0007】また、同期運転させる方法は、マスタとなる位置決めユニット67の位置データをスレーブとなる位置決めユニット67が読出し、ある時間当たりの移動量を比較しスレーブとなる位置決めユニット67の運転パターンデータを補正し同期運転をできるようにする。

【0008】また、マスタとなる位置決めユニット67の位置データの読出し方法は、各位置決めユニットに共通のマスタ位置データバスがあり、図13に示すようにマスタとなる位置決めユニット（No. 2）6702マスタが周期的にマスタ位置データバス71へ位置データ72を書込む。スレーブとなる位置決めユニット（No. 5）6705、（No. 7）6707スレーブが周期的にマスタ位置データバス71からマスタ位置データ73、74を読出す。また、各位置決めユニット67の位置データはビット単位でダイレクト入出力69により直接上位コントローラ1へ出力される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の同期コントローラは、上記のように同期運転制御は可能であったが、マスタ位置データバス71は1台のマスタとなる位置決めユニット67の位置データしか出力できなかったため、1グループ（マスタ1台に対してスレーブ数台）の同期運転制御しかできず、同時に複数のマスタがある複数グループを制御することができなという問題点があった。

【0010】また、上位コントローラと同期コントローラ間の配線はすべてダイレクト入出力のため配線量が膨大となり、機器を追加した場合にはそれに合わせて配線数が増えるという問題があった。特に現場で設置する現

場作業者は作業量が増え、配線ミスも起こりやすかった。

【0011】この発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、複数のマスタとなる位置決めユニットが存在しても、同時に複数のマスタのある複数グループを同期運転制御することができる同期コントローラを得ることを目的とする。

【0012】また、上位コントローラと同期コントローラ間の配線を減らし、現場での設置作業を容易にし、さらに機器の台数が増加しても配線が増えることない同期コントローラを得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る同期コントローラは、複数の駆動装置のそれぞれの運転パターンを上位コントローラにより第1の記憶部に書き込むと共に、前記上位コントローラによる駆動装置の制御指令時に、制御対象となる駆動装置の運転パターンを前記第1の記憶部より出力する制御指令手段と、前記出力された運転パターンを第2の記憶部に書き込んだ後に、前記制御指令手段より起動信号を入力時に前記制御対象となる駆動装置に前記運転パターンに基づく制御指令を出力する制御ユニットとを備えたものである。

【0014】請求項2の発明に係る同期コントローラは、上位コントローラから駆動装置に対しての起動、停止等させる制御信号を上位コントローラと前記駆動装置との間で直接に入出力通信するものである。

【0015】請求項3の発明に係る同期コントローラは、制御指令手段が上位コントローラとのデータ授受を行うデータ授受手段と、それらデータを位置決めユニットに分配するデータ分配手段とを有するものである。

【0016】請求項4の発明に係る同期コントローラは、制御ユニットが位置検出器にて被駆動体の位置を確認しながら駆動装置を制御する位置検出制御手段とを有するものである。

【0017】請求項5の発明に係る同期コントローラは、複数の駆動装置にて複数の機器を同一時間に同一距離を移動制御する距離同期制御手段と、各機器を同一時間に異なった距離を移動制御する時間同期制御手段と、各機器対応の位置検出器からの位置データを、専用の位置データ制御バスに入力制御する位置データ制御バス手段と、その位置データ制御バスにそれぞれの機器の位置データを書き込みできるようにバスを時分割に制御する位置データ制御バス時分割制御手段と、一つの代表機器の位置データと他の機器の位置データとを比較する位置データ比較手段と、比較結果に従って一つの代表機器に他の機器が追従して同期運転制御する同期運転制御手段と、前記比較結果に従って複数の代表機器に他の機器が同時に追従して同期運転制御する複数同時同期運転制御手段とを有するものである。

【0018】請求項6の発明に係る同期コントローラ

は、各機器に運転パターンデータを設定し、位置データ比較手段にて他の機器の位置データと一つの代表機器の位置データとを比較して差分を求め、この差分を他の機器は速度に変換し、運転パターンデータに前記変換された速度のみを加減し補正制御する補正制御手段を有したものである。

【0019】請求項7の発明に係る同期コントローラは、複数の機器の位置データは位置データバス上であり、これら位置データを上位コントローラにシリアル通信するものである。

【0020】請求項8の発明に係る同期コントローラは、機器の動作中にそれぞれの機器の動作速度を同一タイミングで変更することが可能な動作速度変更手段と、上位コントローラからはそれぞれの機器の動作速度に対する速度変更率を入力する動作速度変更率入力手段とを有し、それぞれの機器の動作中に動作速度を速度変更率に従って同一タイミングで変更するものである。

【0021】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、上位コントローラとそれに接続される同期コントローラを示した概略システム構成図である。図において、1は同期コントローラを制御する上位コントローラ、2は電源ユニット、CPUユニット（制御指令手段）、入出力ユニット、基本ベースユニット、位置決めユニット（制御ユニット）、増設ベースユニットから構成された同期コントローラ、3は基本ベースユニットもしくは増設ベースユニットに装着することが可能で、基本ベースユニットを通じてCPUユニット、入出力ユニットもしくは増設ベースユニットを通じて位置決めユニットで電源を供給する電源ユニット、4は基本ベースユニットに装着することが可能で、上位コントローラ1から運転パターンデータ等を受信し、それらデータを各位置決めユニットに分配するCPUユニット、5は上位コントローラ1から起動、停止等を入力する入出力ユニット、6は電源ユニット3、CPUユニット4、入出力ユニット5を装着することが可能で、CPUユニット4と入出力ユニット5の入出力ユニット制御バスもしくはCPUユニット4と位置決めユニットとのシステム制御バスや位置データ制御バスを持った基本ベースユニット、7は増設ベースユニット6に装着することが可能で、運転パターンデータに従い駆動装置を制御し、また機器の移動距離を位置検出器にて確認しながら駆動装置を制御する位置決めユニット、700から715は各位置決めユニット7にN_oを設けた場合の各位置決めユニット、8は電源ユニット3、位置決めユニット7を装着することが可能で、CPUユニット4と位置決めユニット7とのシステム制御バスや位置データ制御バスを持った増設ベースユニット、9は基本ベースと増設ベース間もしくは増設ベース間を接続しシステム制御バスや位置データバスを各ベース間で接続する増設ケーブル、10はインバータ等の駆動装

置、11は駆動装置10にて制御される機器、12は機器11の位置を検出する位置検出器、13は上位コントローラ1からの各駆動装置10の運転パターンデータ等をCPUユニット4に送信したり各位置決めユニット7の位置データをCPUユニット4から上位コントローラ1に送信するシリアル信号、14は上位コントローラ1から起動、停止等が出力されるダイレクト入出力信号である。

【0022】図2は、基本ベースユニットの概略H/W構成図である。6は基本ベースユニット、15は増設ベースユニットと接続する増設ケーブルを装着する増設ケーブル接続用インタフェース、16は電源ユニット3を装着する電源ユニット装着用インタフェース、17はCPUユニット4を装着するCPUユニット装着用インタフェース、18は入出力ユニット5を装着し、入出力点数により台数が追加することができる入出力ユニット装着用インタフェース、19はCPUユニット4が運転パターンデータを各位置決めユニット7に分配したり制御するシステム制御バス、20は各位置決めユニット7からの位置データがある位置データ制御バス、21はCPUユニット4が入出力ユニット5を制御する入出力ユニット制御バス、22は電源ユニット3よりCPUユニット4、入出力ユニット5に供給する電源線（例えば5V等）、23は電源ユニット3よりCPUユニット4、入出力ユニット5に接続される接地である。

【0023】図3は、増設ベースユニットの概略H/W構成図である。8は増設ベースユニット、15は増設ケーブル接続用インタフェース、16は電源ユニット3を装着する電源ユニット装着用インタフェース、19は制御するシステム制御バス、20は位置データ制御バス、22は電源線（例えば5V等）、23は接地、24は位置決めユニット7を装着し、台数を追加することができる位置決めユニット装着用インタフェースである。

【0024】図4は、CPUユニットの概略H/W構成図である。4はCPUユニット、25はあらかじめ決められたプログラムに従って動作するCPU、26はCPU25が作業用に一時データを記憶するRAM、27は前記プログラムが格納されるROM、28は各位置決めユニットの運転パターンデータ等を記憶する不揮発性ROM（第1の記憶部）、或は、電源遮断時に内容がバックアップされるRAMの運転パターンデータ記憶メモリ、29は上位コントローラ1とシリアル通信するための上位コントローラ接続用インタフェース、30は入出力ユニット5を制御するための入出力ユニット制御バス接続用インタフェース（データ授受手段）、31は運転パターンデータを各位置決めユニット7に分配したり制御するシステム制御バス接続用インタフェース（データ分配手段）、32は各位置決めユニット7からの位置データが入力される位置データ制御バス接続用インタフェースである。尚、CPU25は距離同期制御手段、時間

同期制御手段、位置データ制御バス時分割手段、位置データ比較手段、補正制御手段、動作速度変更手段を構成する。

【0025】図5は、位置決めユニットの概略H/W構成図である。7は位置決めユニット、33は予め決められたプログラムに従って動作するCPU、34はCPU33が作業用に一時データを記憶するRAM、35は前記プログラムが格納されるROM、36は駆動装置10に運転パターンデータに従い速度指令等を与えるための駆動装置接続用インタフェース、37は位置検出器12からの位置データを入力する位置検出器接続用インタフェース、38はユニット番号を設定するユニット番号設定スイッチ、39はCPUユニット4からのデータとCPU33からのデータが共に記憶できる2ポートメモリ(第2の記憶部)である。CPU33は位置検出手段を構成する。

【0026】図6は、同期コントローラの概略H/W構成図である。1は上位コントローラ、4はCPUユニット、5は入出力ユニット、6は基本ベースユニット、7は位置決めユニット、8は増設ベースユニット、9は増設ケーブル、10は駆動装置、11は機器、12は位置検出器、13はシリアル信号、14はダイレクト入出力信号、19はシステム制御バス、20は位置データ制御バス、21は入出力ユニット制御バス、40は上位コントローラとダイレクト入出力するための入出力部接続用インタフェースである。また、CPUユニットの概略H/W構成図は図4と同一、位置決めユニットの概略H/W構成図は図5と同一である。

【0027】次に、同期コントローラの動作について説明する。上位コントローラ1より機器11の運転前にあらかじめ決められた駆動装置10を制御するための運転パターンデータを、シリアル信号13によりCPUユニット4の上位コントローラ接続用インタフェース29から運転パターンデータ記憶メモリ28に書込む。

【0028】この時送信される各駆動装置10の運転パターンデータは、一つのグループごとに設定されており、同一グループ内でも各駆動装置10はそれぞれ異なった運転パターンデータを持つことが可能で、グループが異なれば同じ駆動装置10に対して異なった運転パターンデータを持つことも可能である。また、一つのグループ内には1台から同期コントローラ2に接続されている台数まで駆動装置の設定が可能である。

【0029】次に、上位コントローラ1より、機器11を運転開始するために起動信号とグループ番号がダイレクト入出力信号14により、入出力ユニット5の入出力部接続用インタフェース35から入出力制御バス21によりCPUユニット4へ入力される。CPUユニット4はそのグループ番号に該当する各位置決めユニット7の運転パターンデータを運転パターンデータ記憶メモリ28より読出し、システム制御バス19よりシステム制御

バス接続用インタフェース31を通して該当する各位置決めユニット7の2ポートメモリ39に書込む。

【0030】CPUユニット4は各位置決めユニット7が2ポートメモリ39より読出し動作準備完了を確認したら、同時に機器11を動作させるためシステム制御バス19より該当する位置決めユニット7にのみ起動信号を出力して各位置決めユニット7は運転パターンデータにもとづき駆動装置10に対して速度指令を出力する。それにより機器11は動作を開始する。

【0031】また、上記説明から明らかなように動作する機器11の台数はグループ内に設定された台数により決まるため、上位コントローラ1からの1回の起動信号により動作する機器11の台数は、1台から同期コントローラ2に接続されている機器11の台数まで動作可能であり、グループ番号が異なれば連続して上位コントローラ1からの起動信号により動作可能である。

【0032】この様に同期コントローラは、運転パターンデータをあらかじめCPUユニット4の運転パターンデータ記憶メモリ28に記憶しておくことにより、機器11の動作開始時に上位コントローラから起動信号、グループ番号を入力するだけで機器11を動作させることを可能とし、特に動作させたい機器11の台数が多い場合には、動作開始時から機器11が動作するまでの応答速度を速くすることができるという効果がある。

【0033】次に、具体例として位置決めユニット(No. 0)700と位置決めユニット(No. 8)708に接続されている機器11を動作させたい場合について説明する。あらかじめこのグループの運転パターンデータをCPUユニット4の運転パターンデータ記憶メモリ28に書込み、上位コントローラ1より起動信号とグループ番号が入出力ユニット5を通じてCPUユニット4に入力したら、運転パターンデータ記憶メモリ28より該当するグループの運転パターンデータを読出し、位置決めユニット(No. 0)700と位置決めユニット(No. 8)708にシステム制御バス19を通じて運転パターンデータを2ポートメモリ39に送信する。

【0034】位置決めユニット(No. 0)700と位置決めユニット(No. 8)708が運転パターンデータを2ポートメモリ39より読出し動作準備完了を確認したら、CPUユニット4からシステム制御バス19を通じて位置決めユニット(No. 0)700と位置決めユニット(No. 8)708にのみ起動信号を出力し、位置決めユニット(No. 0)700と位置決めユニット(No. 8)708は運転パターンデータにもとづき駆動装置10に対して速度指令を出力する。それにより機器11は動作を開始する。

【0035】図7は、駆動装置10を制御するための運転パターンデータを示した図である。V1はクリーブ速度、V2、V3は加減速傾斜角変更速度、V4は運転速度、L1は減速開始位置、L2は位置決め完了位置であ

る。また、図中にはない加減速速度 ΔV にて加減速する。これらのデータから運転パターンデータは構成されている。図8は、図7に示す運転パターンデータをフローチャートにしたものである。

【0036】次に位置決めユニット7が駆動装置10を制御して機器11を動作させる手順を図8のフローチャートについて説明する。上記説明のように位置決めユニット7はCPUユニット4より運転パターンデータを取り込み起動信号が入力されると駆動装置10に速度指令出力を開始し、ある時間単位当たり $1/2\Delta V$ の加減速速度で加速する(8-1 ①)。出力する速度が加減速傾斜角変更速度 $V2$ になったら(8-2)ある時間単位当たり ΔV の加減速速度で加速し(8-3 ②)、出力する速度が加減速傾斜角変更速度 $V3$ になったら(8-4)ある時間単位当たり $1/2\Delta V$ の加減速速度で加速し(8-5 ③)、運転速度 $V4$ になったら(8-6)運転速度 $V4$ (8-7 ④)で動作する。

【0037】位置検出器12から入力される位置データが減速開始位置 $L1$ になったら(8-8)ある時間単位当たり $1/2\Delta V$ の加減速速度で減速し(8-9 ⑤)、出力する速度が加減速傾斜角変更速度 $V3$ になったら(8-10)ある時間単位当たり ΔV の加減速速度で減速し(8-11 ⑥)、出力する速度が加減速傾斜角変更速度 $V2$ になったら(8-12)ある時間単位当たり $1/2\Delta V$ の加減速速度で減速し(8-13 ⑦)、出力する速度がクリープ速度 $V1$ になったら(8-14)クリープ速度 $V1$ で動作し(8-15 ⑧)、位置検出器12から入力される位置データが位置決め完了位置 $L2$ になったら(8-16)停止する。(8-17)

【0038】運転パターンデータは一種のSの字状の特性に沿って加減速しているのので、機器がスムーズな動作をするという効果がある。

【0039】図9は、位置決めユニット7が機器11を同期運転制御させる方法を示したフローチャートである。図10は、位置データ制御バス20内の位置データバスに各位置決めユニット7が位置データを書込み、また、スレーブとなる各位置決めユニット7がマスタの位置データを位置データバスから読出すタイミングを示したタイミング図である。

【0040】図10において、41は位置データ制御バス20内にあり各位置決めユニット7の位置データが時分割で取込まれる位置データバス、42は位置決めユニット(No. 2)702マスタが位置データ制御バスより位置データを位置データバスに書込みを許可する位置データ書込み許可信号、43は位置決めユニット(No. 2)702マスタの位置検出器12から入力された位置データ、44は位置決めユニット(No. 5)705スレーブが位置データ制御バスより位置データを位置データバスに書込みを許可する位置データ書込み許可信

号、45は位置決めユニット(No. 5)705スレーブの位置検出器12から入力された位置データ、46は位置決めユニット(No. 5)705スレーブが位置データ制御バス20よりマスタ位置データを位置データバスから読出しを許可するマスタ位置データ読出し許可信号、47は位置決めユニット(No. 5)705スレーブが位置データバスよりマスタの位置データを読出したマスタ位置データ、48は位置決めユニット(No. 7)707スレーブが位置データ制御バスより位置データを位置データバスに書込みを許可する位置データ書込み許可信号、49は位置決めユニット(No. 7)707スレーブの位置検出器12から入力された位置データ、50は位置決めユニット(No. 7)707スレーブが位置データ制御バスよりマスタ位置データを位置データバスから読出しを許可するマスタ位置データ読出し許可信号、51は位置決めユニット(No. 7)707スレーブが位置データバスよりマスタの位置データを読出したマスタ位置データである。位置データバス41上の数字1～nは位置決めユニットNo.を示す。

【0041】以上のように、位置データ制御バス20の位置データバス41は時分割されているため複数グループの同時同期運転制御が可能となり、まったく異なった動作をするそれぞれの機器11のグループを同時に同期運転制御することができる。

【0042】図11は、位置データ制御バス20内の位置データバスに複数グループの各位置決めユニット7が位置データを書込み、また、スレーブとなる各位置決めユニット7がマスタの位置データを位置データバスから読出すタイミングを示したタイミング図である。41は位置データバス、52は位置決めユニット(No. 1)701マスタが位置データ制御バスより位置データを位置データバスに書込みを許可する位置データ書込み許可信号、53は位置決めユニット(No. 1)701マスタの位置検出器12から入力された位置データ、54は位置決めユニット(No. 3)703スレーブが位置データ制御バスより位置データを位置データバスに書込みを許可する位置データ書込み許可信号、55は位置決めユニット(No. 3)703スレーブの位置検出器12から入力された位置データ、56は位置決めユニット(No. 3)703スレーブが位置データ制御バスより位置決めユニット(No. 1)701マスタが位置データを位置データバスから読出しを許可するマスタ位置データ読出し許可信号、57は位置決めユニット(No. 3)703スレーブが位置データバスより位置決めユニット(No. 1)701マスタの位置データを読出したマスタ位置データ、58は位置決めユニット(No. 10)710マスタが位置データ制御バスより位置データを位置データバスに書込みを許可する位置データ書込み許可信号、59は位置決めユニット(No. 10)710マスタの位置検出器12から入力された位置

データ、60は位置決めユニット(No. 8)708スレーブが位置データ制御バスより位置データを位置データバスに書き込みを許可する位置データ書き込み許可信号、61は位置決めユニット(No. 8)708スレーブの位置検出器12から入力された位置データ、62は位置決めユニット(No. 8)708スレーブが位置データ制御バスより位置決めユニット(No. 10)710マスタ位置データを位置データバスから読出しを許可するマスタ位置データ読出し許可信号、63は位置決めユニット(No. 8)708スレーブが位置データバスより位置決めユニット(No. 10)710マスタの位置データを読出したマスタ位置データである。

【0043】次に、位置決めユニット7が機器11を同期制御運転する方法について説明する。上記説明のように運転パターンデータで位置決めユニット7は駆動装置10に対して速度指令を出力し、機器11を動作させる。同期制御運転の場合の運転パターンデータはマスタとスレーブの距離の運転比率により決まる。距離同期制御運転は、動作距離が同一のため運転比率は1対1になり運転パターンデータは同一になる。時間同期制御運転は、動作距離が異なるため、例えばマスタの移動距離を1とした場合にスレーブの移動距離が0.5の場合には、運転比率は1:0.5になり、運転パターンデータが異なり上記説明の運転パターンデータはそれぞれマスタの運転パターンデータの0.5倍したものとなる。

【0044】CPUユニット4からは運転パターンデータの他に位置決めユニット7に対して同期の有無、その位置決めユニット7がマスタかスレーブ、スレーブの場合はマスタNo. を出力する。上位コントローラより起動信号が入り(9-1)、CPUユニット4から該当する位置決めユニット7は動作準備を行う(9-2)。同期の有無を判断(9-3)し、有りの場合はスレーブかどうか判断する(9-4)。同期運転無しの場合には、単独運転となり、CPUユニット4からの起動信号により運転パターンデータに従い単独運転を開始(9-15a)し、駆動装置10に速度指令を出力する(9-16)。その後、前記図8のフローチャートに従い位置検出器12より入力された位置データを読出し(9-17)、位置決め完了位置に達したら(9-18)停止する。

【0045】位置決めユニット7がマスタの場合には、マスタ運転となりこのマスタ運転は前記単独運転と同一である。

【0046】位置決めユニット7がスレーブの場合は、スレーブ運転になりCPUユニット4からの起動信号により運転パターンデータに従いスレーブ運転を開始(9-5)し、駆動装置10へ速度指令を出力する(9-6)。次にマスタの位置データを位置データ制御バス20より読出し(9-7)、位置検出器12より入力された位置データを読出し(9-8)、それぞれの運転開始

位置データと読出した位置データとの差分を算出し、マスタの差分には運転比率を掛けたとスレーブの差分を比較し(9-9)、マスタの方の運転開始からの動作距離が多いか少ないか判断する(9-10)。

【0047】動作距離が多い場合には、スレーブは運転パターンデータより速くし動作距離が同じになるよう速度指令を補正する(9-11)。動作距離が少ない場合には、スレーブは運転パターンデータより遅くし動作距離が同じになるよう速度指令を補正する(9-12)。補正した速度指令を駆動装置10へ出力し(9-13)、位置決め完了位置になるまで(9-7)から(9-13)を前記図8のフローチャートに従い速度指令を出力し、位置検出器12から入力される位置データが停止位置12になったら位置決め完了となり(9-14)、停止する。

【0048】また、1グループ同期運転制御時のスレーブとなる位置決めユニット7がマスタとなる位置決めユニット7の位置データを読出す方法について説明する。位置データバス41はある時間ごとに時分割されており、同期コントローラ2にある位置決めユニットn台分の位置データが書込まれている。

【0049】位置データバス41にそれぞれの位置決めユニット7が書込むタイミングは、位置決めユニット(No. 2)702マスタの位置データバス書き込み許可信号42がONすると、位置決めユニット(No. 2)702マスタは位置データ43を位置データバス41に書込む。位置決めユニット(No. 5)705スレーブ、位置決めユニット(No. 7)707スレーブもそれぞれ位置データバス書き込み許可信号44、48がONすると位置データ45、49を位置データバス41に書込む。

【0050】スレーブが同期するためにマスタの位置データを読出すタイミングは、位置決めユニット(No. 2)702マスタが位置データ43の書き込みが完了した後、位置決めユニット(No. 5)705スレーブのマスタ位置データ読出し許可信号46がONし位置データバス41よりマスタの位置データ43を読出し、マスタの位置データ47を前回のデータから今回のデータに更新する。

【0051】位置決めユニット(No. 7)707スレーブも同様に位置決めユニット(No. 5)705スレーブと同一タイミングでマスタ位置データ読出し許可信号50がONしマスタの位置データ43を読出し、マスタの位置データ51を前回のデータから今回のデータに更新する。このようにすることによりマスタの位置データを他のスレーブと同一タイミングで読出すことが可能である。

【0052】また、複数グループの同時同期運転制御時のスレーブとなる位置決めユニット7がマスタとなる位置決めユニット7の位置データを読出す方法について説

明する。位置決めユニット (No. 1) 701 マスタと位置決めユニット (No. 3) 703 スレーブは同一グループで前記説明のように、位置決めユニット (No. 1) 701 マスタは位置データバス41に位置データ53を書込み、位置決めユニット (No. 3) 703 スレーブは位置データバス41に位置データ55を書込む。
【0053】また、位置決めユニット (No. 3) 703 スレーブは位置データバス41からマスタの位置データ53を読み出し、マスタの位置データ57を前回のデータから今回のデータに更新する。

【0054】位置決めユニット (No. 10) 710 マスタと位置決めユニット (No. 8) 708 スレーブは同一グループで前記説明のように、位置決めユニット (No. 10) 710 マスタは位置データバス41に位置データ59を書込み、位置決めユニット (No. 8) 708 スレーブは位置データバス41に位置データ61を書込む。

【0055】また、位置決めユニット (No. 8) 708 スレーブは位置データバス41からマスタの位置データ59を読み出し、マスタの位置データ63を前回のデータから今回のデータに更新する。このように時分割バスにすることにより同一バス上にて制御することが可能となり、位置データバスの1サイクル間に複数グループの同期運転制御が可能となる。また、グループ数も最大 $n/2$ グループまで同時制御することが可能となる。

【0056】また、位置データ制御バス20はCPUユニット4にも接続されているため、この位置データバスの各位置決めユニットの位置データを読み出すことができ、各位置決めユニット7の位置データをシリアル信号13により上位コントローラ1へ出力することが可能である。

【0057】実施の形態2。実施の形態1では、運転パターンデータにもとづいて位置決めユニット7が駆動装置10に対して速度指令を出力することについて示したが、本実施の形態では動作中に運転速度V4を変更することも可能で、上位コントローラ1より、速度を変更するための速度変更率とグループ番号がダイレクト入出力信号14により、入出力ユニット5の入出力部接続用インタフェース35から入出力制御バス21よりCPUユニット4へ入力される。

【0058】CPUユニット4はシステム制御バス7よりそのグループ番号に該当する各位置決めユニット7の2ポートメモリ39に速度変更率を書込む。CPUユニット4は各位置決めユニット7が2ポートメモリ39より読み出し速度変更準備完了を確認したら、システム制御バス19より速度変更可の信号を出力し、各位置決めユニット7は運転速度を変更して駆動装置10に対して速度指令を出力する。このように、各運転速度を変更することが可能なため、運転パターンデータを変更することなく容易に速度変更できるという効果がある。

【0059】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、複数の駆動装置のそれぞれの運転パターンを上位コントローラにより第1の記憶部に書き込むと共に、前記上位コントローラによる駆動装置の制御指令時に、制御対象となる駆動装置に運転パターンを前記記憶部より出力する制御指令手段と、前記出力された運転パターンを第2の記憶部に書き込んだ後に、前記制御指令手段より起動信号を入力時に前記制御対象となる駆動装置の前記運転パターンに基づく制御指令を出力する制御ユニットとを備えたので、機器の台数が多い場合には、動作開始時から機器が動作するまでの応答速度を速くするという効果がある。

【0060】請求項2の発明によれば、上位コントローラから駆動装置に対しての起動、停止等させる制御信号を上位コントローラと前記駆動装置との間で直接に入出力通信することで、駆動装置の動作立ち上げ、立ち下げを高速に行えるという効果がある。

【0061】請求項3の発明によれば、制御指令手段は上位コントローラとのデータ授受を行うデータ授受手段と、それらデータを各位置決めユニットに分配するデータ分配手段とを有することで、機器の増設に伴い位置決めユニットが増加してもデータ分配用の配線を増やす必要がないという効果がある。

【0062】請求項4の発明によれば、制御ユニットは位置検出器にて被駆動体の位置を確認しながら駆動装置を制御する位置検出制御手段とを有することで、位置決め精度が向上するという効果がある。

【0063】請求項5の発明によれば、複数の駆動装置にて複数の機器を同一時間に同一距離を移動制御する距離同期制御手段と、各機器を同一時間に異なった距離を移動制御する時間同期制御手段と、各機器対応の位置検出器からの位置データを、専用の位置データ制御バスを持ち入力制御する位置データ制御バス手段と、その位置データ制御バスにそれぞれの機器の位置データを書き込みできるようにバスを時分割に制御する位置データ制御バス時分割制御手段と、一つの代表機器の位置データと他の機器の位置データとを較する位置データ比較手段と、比較結果に従って一つの代表機器に他の機器が追従し同期運転制御する同期運転制御手段と、比較結果に従って複数の代表機器に他の機器が同時に追従して同期運転制御する複数同時同期運転制御手段とを有することで、複数グループの同時同期運転制御が可能になるという効果がある。

【0064】請求項6の発明によれば、各機器に運転パターンデータを設定し、位置データ比較手段にて他の機器の位置データと一つ代表機器の位置データとを比較して差分を求め、この差分を他の機器の速度に変換し、運転パターンデータに変換された速度のみを加減し補正制御する補正制御手段を有することで、複数グループの同時同期運転制御が可能となり、全く異なった動作をする

それぞれの機器のグループを同時に同期運転制御することができるという効果がある。

【0065】請求項7の発明によれば、複数の機器の位置データは位置データバス上にあり、これら位置データを上位コントローラにシリアル通信することで、位置データバスの1サイクルの間に複数グループの同期運転制御が可能になるという効果がある。

【0066】請求項8の発明によれば、複数の機器の動作中にそれぞれの機器の動作速度を同一タイミングで変更することが可能な動作速度変更手段と、上位コントローラからはそれぞれの機器の動作速度に対する速度変更率を入力する動作速度変更率入力手段とを有し、それぞれの機器の動作中に動作速度を速度変更率に従って同一タイミングでの変更を可能にすることで、運転パターンデータを変更することなく容易に速度変更できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 上位コントローラとそれに接続される同期コントローラを示した概略システム構成図である。

【図2】 基本ベースユニットの概略H/W構成図である。

【図3】 増設ベースユニットの概略H/W構成図である。

【図4】 CPUユニットの概略H/W構成図である。

【図5】 位置決めユニットの概略H/W構成図である。

【図6】 同期コントローラの概略H/W構成図である。

【図7】 駆動装置を制御するための運転パターンデー

タを示した図である。

【図8】 運転パターンデータによる速度指令出力手順を示したフローチャート図である。

【図9】 位置決めユニットが機器を同期運転制御させる方法を示したフローチャート図である。

【図10】 位置データバスに各位置決めユニットが位置データを書込み、また、スレーブとなる各位置決めユニットがマスタの位置データを位置データバスから読出すタイミングを示したタイミング図である。

【図11】 位置データバスに複数グループの各位置決めユニットが位置データを書込み、また、スレーブとなる各位置決めユニットがマスタの位置データを位置データバスから読出すタイミングを示したタイミング図である。

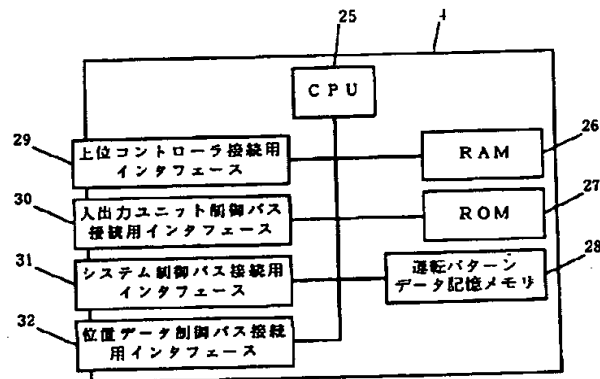
【図12】 上位コントローラとそれに接続される従来の同期コントローラを示した概略システム構成図である。

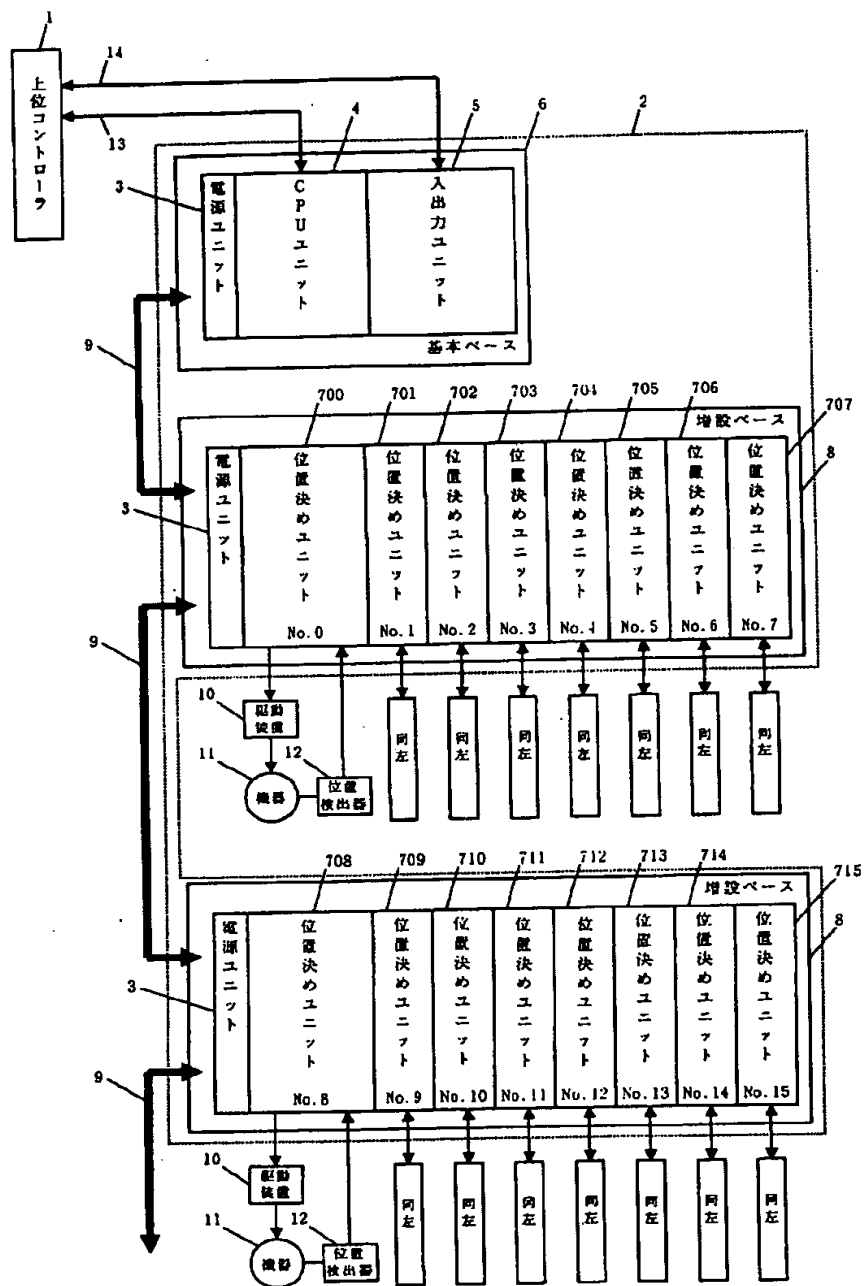
【図13】 位置決めユニットのスレーブがマスタの位置データを読出すタイミングを示した図である。

【符号の説明】

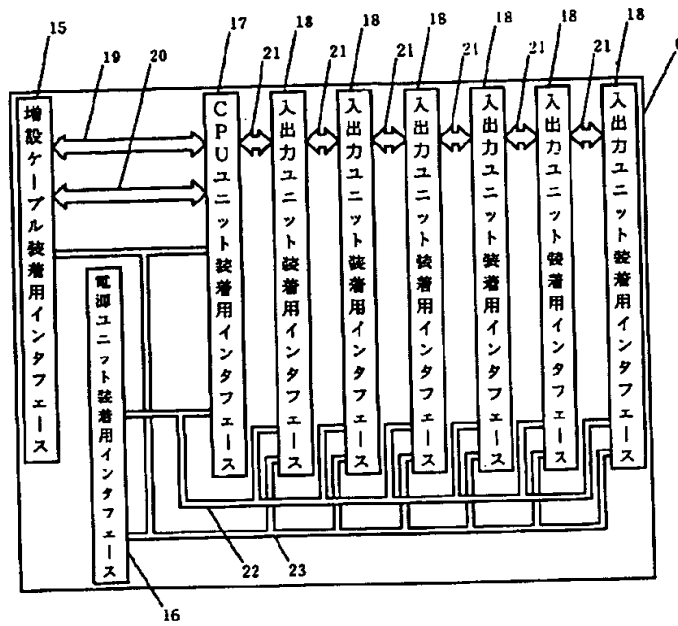
1 上位コントローラ、2 同期コントローラ、3 電源ユニット、4 CPUユニット、5 入出力ユニット、6 基本ベースユニット、7 位置決めユニット、700～715 位置決めユニットNo. 0～15、8 増設ベースユニット、9 増設ケーブル、10 駆動装置、11 機器、12 位置検出器、13 シリアル信号線、20 位置データ制御バス、28 運転パターンデータ記憶メモリ、39 2ポートメモリ、41 位置データバス。

【図4】

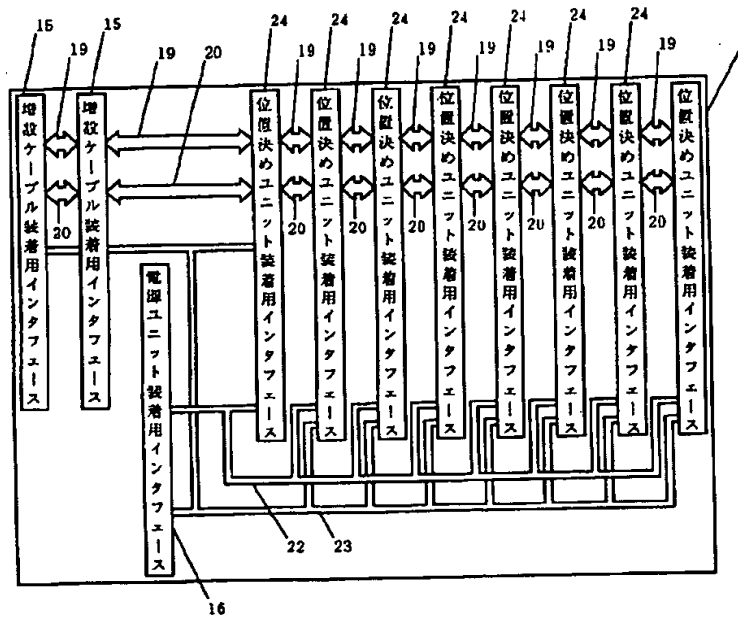




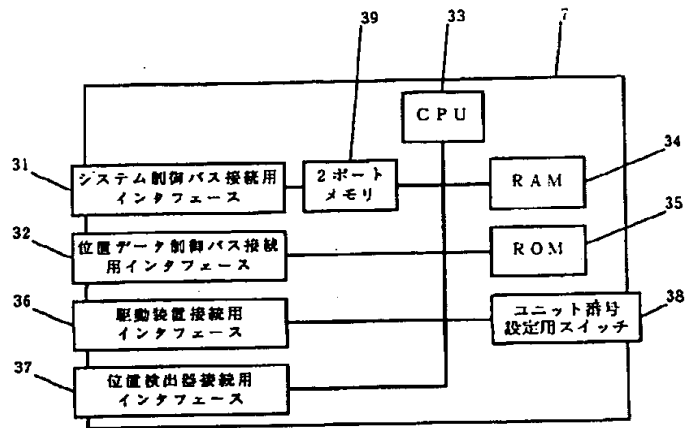
【図2】



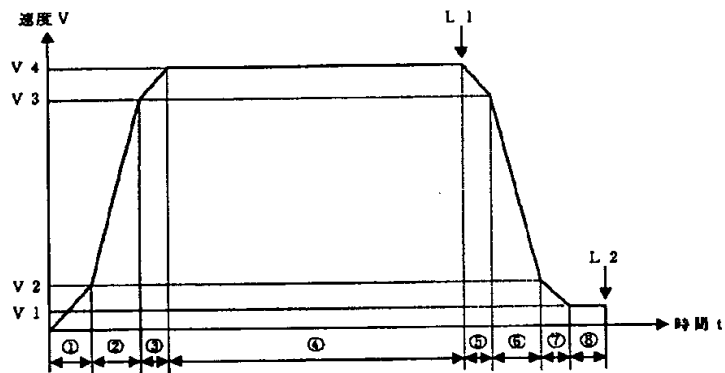
【図3】



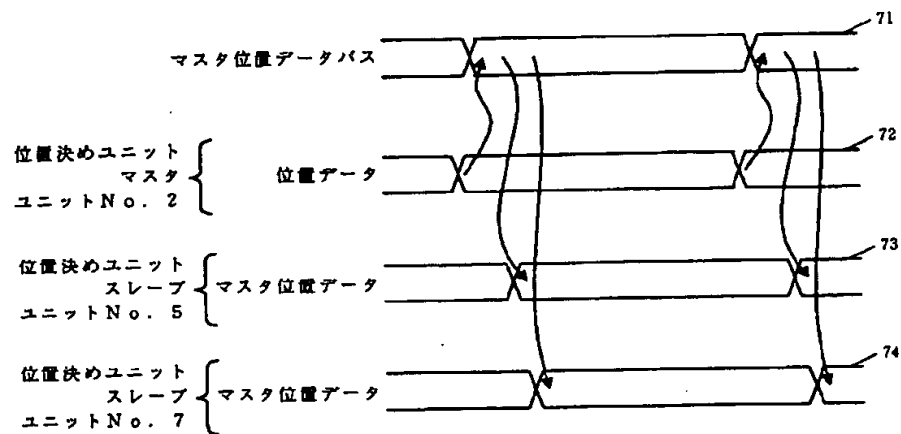
【図5】

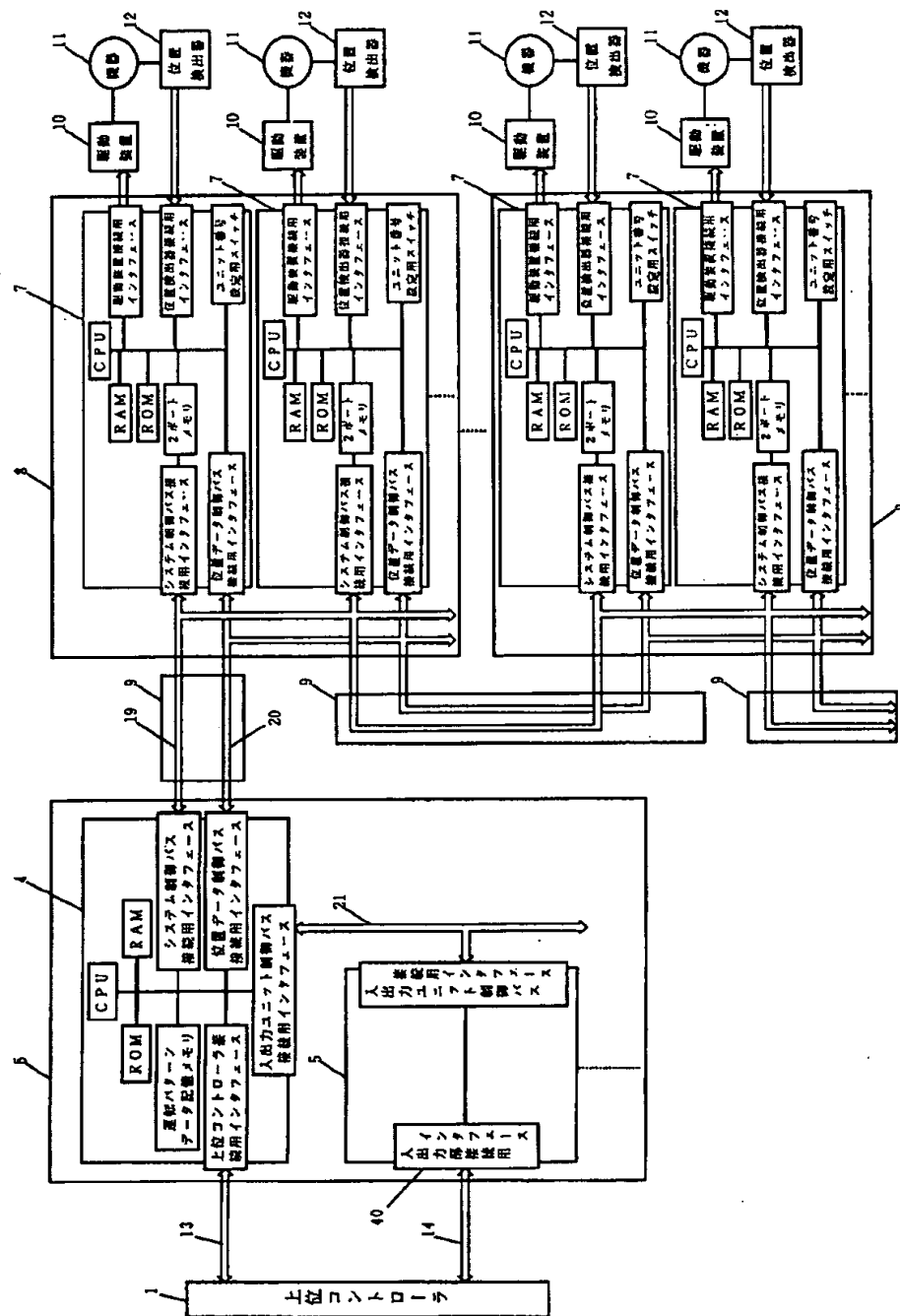


【図7】

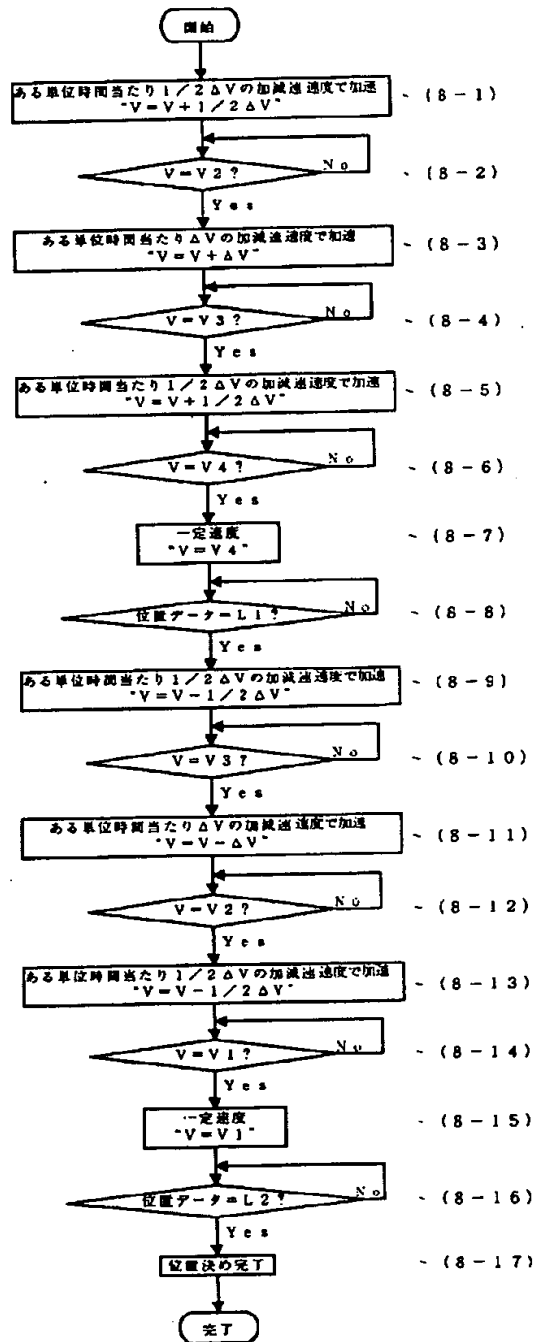


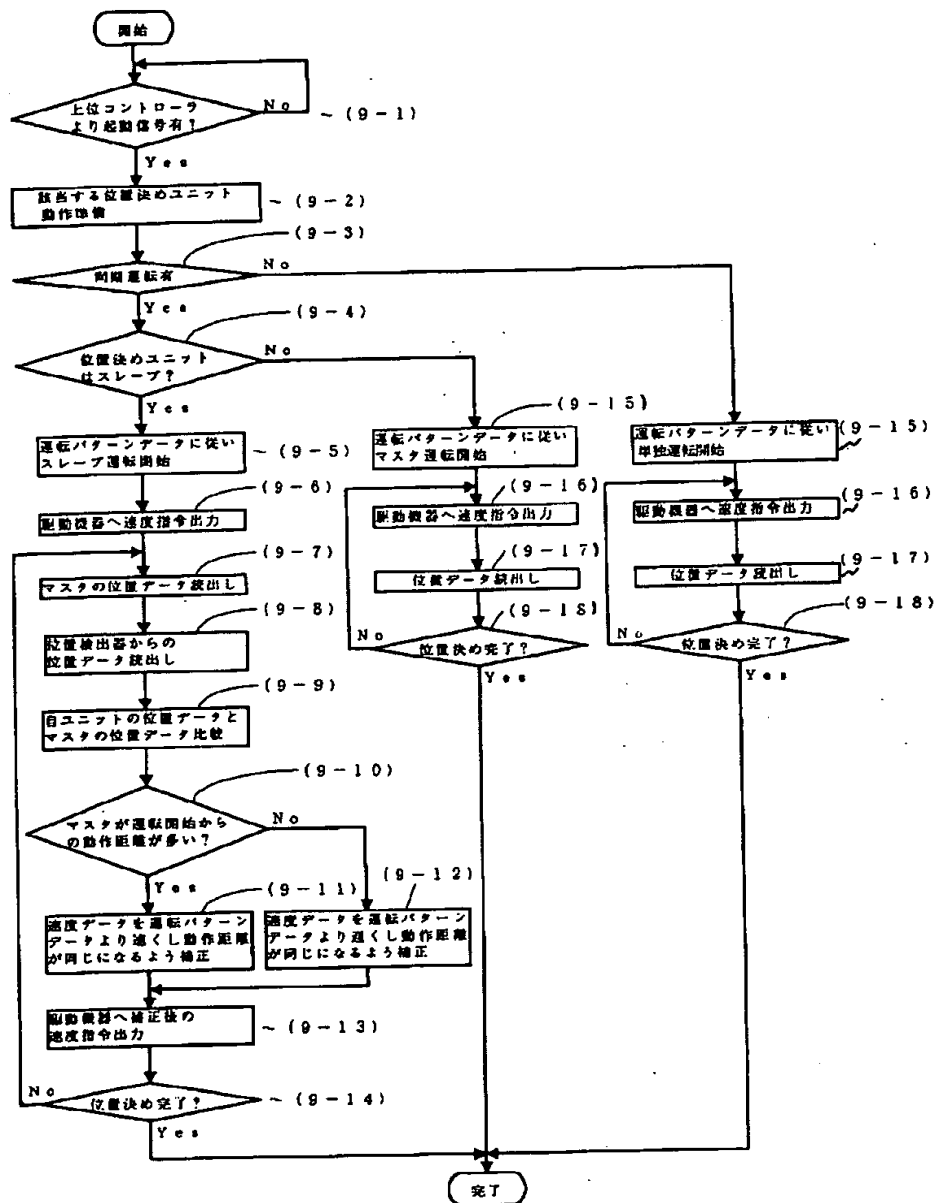
【図13】





【図8】





【図10】

